



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) DE 198 05 843 A 1

(51) Int. Cl. 6:

B 60 T 15/00

B 60 T 17/00

B 60 K 28/16

(21) Aktenzeichen: 198 05 843.8
(22) Anmeldetag: 13. 2. 98
(43) Offenlegungstag: 20. 5. 99

(66) Innere Priorität:
197 50 458. 2 14. 11. 97

(71) Anmelder:
ITT Mfg. Enterprises, Inc., Wilmington, Del., US

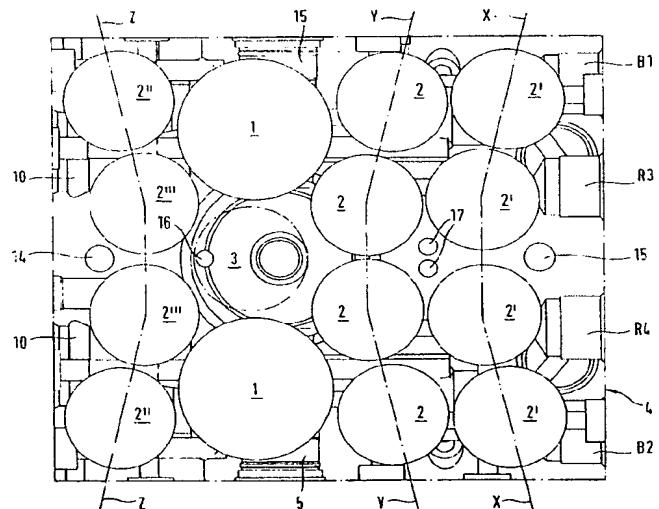
(74) Vertreter:
Blum, K., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 65779 Kelkheim

(72) Erfinder:
Dinkel, Dieter, 65817 Eppstein, DE; Hinz, Axel, 61267 Neu-Anspach, DE; Reinartz, Hans-Dieter, 60439 Frankfurt, DE
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:
DE 40 13 159 A1
EP 06 75 030 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Hydraulikaggregat für schlupfgeregelte Bremsanlagen

(57) Die Erfindung betrifft einen Aufnahmekörper (4) eines Hydraulikaggregats, mit einer Speicheraufnahmebohrung (1), die achsparallel zu den Ventilaufnahmebohrungen (2, 2') der beiden Ventilreihen (X, Y) und zur Motoraufnahmebohrung (3) ausgerichtet ist, wobei die Speicheraufnahmebohrung (1) und die Ventilaufnahmebohrungen (2, 2') der ersten und zweiten Ventilreihe (X, Y) nebeneinander angeordnet in eine erste Gehäusestirnfläche des Aufnahmekörpers (4) einmünden.



DE 198 05 843 A 1

DE 198 05 843 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Hydraulikaggregat für schlupf-geregelte Bremsanlagen nach dem Oberbegriff des Patent-anspruchs 1.

Aus der DE 40 13 160 A1 ist bereits ein Hydraulikaggregat für eine schlupf-geregelte Bremsanlage bekannt geworden, in dessen Aufnahmekörper mehrere Ventilaufnahmebohrungen in einer ersten und zweiten Ventilreihe einge-bracht sind, die Ein- und Auslaßventile aufnehmen. Außerhalb zu den beiden Ventilreihen ist im blockförmigen Aufnahmekörper eine Pumpenbohrung angeordnet, die quer zur Einmündungsrichtung der Ventilaufnahmebohrungen in den Aufnahmekörper ausgerichtet ist. Ferner befindet sich au-berhalb zu den beiden Ventilreihen im Aufnahmekörper eine Motoraufnahmebohrung, die senkrecht in die Pumpenbohrung gerichtet ist. Weitere Aufnahmebohrungen für Speicherelmente und Dämpfungskammern befinden sich senk-recht zu den Achsen der Ventilaufnahmebohrungen gerich-tet, die durch die Pumpenbohrung von den Ventilreihen be-abstandet sind. In jeder der beiden Ventilreihen befinden sich sowohl Einlaß- als auch Auslaßventile, wobei die Aus-laßventile jeweils zwischen den Ventilaufnahmebohrungen der Einlaßventile gelegen sind, so daß auch die funktionell mit den Auslaßventilen zusammenwirkenden Speicherel-e mente fluchtend zu jeweils einem Paar Auslaßventile im Aufnahmekörper angeordnet sind. Die Aufnahmebohrun-gen für die Speicherelmente werden beiderseits von den Geräuschdämpfungskammern begrenzt, die sowohl mit der Druckseite der Pumpe als auch mit den Einlaßventilen in den beiden Ventilreihen hydraulisch verbunden sind.

Durch die sich seitlich sowie rechtwinklig zur Achse der Pumpenaufnahmebohrung erstreckenden Aufbohrungen für die Speicherelmente und die Dämpfungskammer besteht ein großer Volumenbedarf zur Integration aller Aufnahmebohrungen im Aufnahmekörper. Die daraus resultierenden Außenabmessungen des blockförmigen Aufnahmekörpers benötigen einen entsprechend großen Einbauraum des Hy-draulikaggregates innerhalb des Fahrzeuges. Ein weiterer Nachteil ist darin zu sehen, daß die vorgeschlagene Verbo-hrung des Aufnahmekörpers keinen Freiraum zur Anordnung weiterer Aufnahmebohrungen bei gleichen Außenabmes-sungen des blockförmigen Aufnahmekörpers zuläßt, so daß das Hydraulikaggregat bei den vorgegebenen Abmessungen funktional nicht erweiterungsfähig ist. Ferner ergeben sich durch die Verteilung der Einlaß- und Auslaßventile auf beide Ventilreihen zu beiden Seitenflächen des Aufnahmekörpers verteilte Druckmittelanschlüsse, die zu den Rad-bremsen führen, wodurch ein zusätzlicher Platzbedarf zu beiden Seiten des Aufnahmekörpers als auch für die Füh-rung der Anschlußleitungen außerhalb des Aufnahmekör-pers besteht.

Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Hydraulikaggregat der angegebenen Art derart zu verbes-sern, daß unter Einhaltung möglichst kleiner Gehäuseab-messungen eine optimale Plazierung aller Aufnahmebohrungen im Gehäuse zustande kommt, die bei einheitlicher Gestaltung des Aufnahmekonzepts mit einfachen Mitteln funktional erweiterungsfähig ist.

Diese Aufgabe wird erfundungsgemäß für ein Hydraulik-aggregat der eingangs genannten Gattung durch die kenn-zeichnenden Merkmale der Patentansprüche 1 und 15 ge-löst.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung gehen im nachfolgenden aus der Beschreibung eines Beispiels zur Gestaltung eines Hydraulikaggregats anhand mehrerer Zeichnungen hervor.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf die mit den Ventil- und Spei-cheraufnahmebohrungen versehene Grundfläche des Hy-draulikaggregats

Fig. 2 eine dreidimensionale Darstellung des in **Fig. 1** ge-zeigten Aufnahmekörpers zur Verdeutlichung aller Aufnah-mebohrungen und Druckmittelkanäle,

Fig. 3 eine um die Hoch- und Längssachse des Aufnah-me-körpers gedrehte Ansicht zur Verdeutlichung der in **Fig. 1** und 2 gezeigten Einzelheiten,

Fig. 4 eine dreidimensionale Darstellung eines gegenüber den **Fig. 1-3** modifizierten Aufnahmekörpers mit in der Pumpenaufnahmebohrung integrierten Dämpfungskammer,

Fig. 5 bis 7 an verschiedenen Niederdruckspeicher-Kon-struktionen angepaßte Speicherlaufnahmebohrungen,

Fig. 8 und 9 verschiedene Ausführungsbeispiele zur Ge-staltung der Dämpferkammern im Aufnahmekörper.

In der Abbildung nach **Fig. 1** ist der Grundriß des block-förmigen Aufnahmekörpers **4** in erheblich vergrößerter Dar-stellung gezeigt. Die abbildungsgemäße Grundfläche des Aufnahmekörpers **4** beinhaltet in einer ersten und zweiten Ventilreihe X, Y insgesamt acht Ventilaufnahmebohrungen 2, 2', in denen elektromagnetisch betätigbare Einlaß- und Auslaßventile eingesetzt werden. Neben und damit auß-halb zu den beiden Ventilreihen X, Y befindet sich ei-20 ne Pumpenaufnahmebohrung 5, die in vorliegender Abbildung von zwei parallelen Speicherlaufnahmebohrungen 1 ver-deckt werden. Die Speicherlaufnahmebohrungen 1 befinden sich achsparallel zu den Ventilaufnahmebohrungen 2, 2' so-wie seitlich der beiden Ventilreihen X, Y, während sich die Pumpenaufnahmebohrung 5 parallel zu den Ventilreihen X, Y erstreckt. Zwischen den beiden Speicherlaufnahmebohrun-25 gungen 1 befindet sich mittig eine Motoraufnahmebohrung 3, die sich achsparallel zu den Speicherlaufnahmebohrungen 1 in die Pumpenaufnahmebohrung 5 erstreckt. Die somit senkrecht auf die Pumpenbohrung 5 gerichtete Motorauf-nahmebohrung 3 nimmt nicht nur den zum Antrieb einer Pumpe in der Pumpenaufnahmebohrung 5 befestigten Flansch eines Elektromotors auf, sondern auch den für die Pumpe erforderlichen Exzenter- oder Kurbelantrieb. Unter Beachtung der bisher beschriebenen Aufnahmebohrungen tritt bereits die hohe Integrationsdichte für die einzelnen Funktionselemente auf kleinster Grundfläche des Ventilauf-nahmekörpers **4** hervor.

Dies basiert auf dem Erfindungsgedanken, die Speicher-45 aufnahmebohrungen 1, die Ventilaufnahmebohrungen 2, und die Motoraufnahmebohrung 3 ausschließlich achsparallel zueinander auszurichten und die Speicherlaufnahmebohrungen 1 und die Ventilaufnahmebohrungen 2, 2' nebenein-ander angeordnet möglichst auf eine einzige Gehäusefläche zu verteilen, die wie aus den nachfolgenden dreidimensiona-50 len Abbildungen hervorgeht, auf eine möglichst geringe Bohrungstiefe im Aufnahmekörper **4** beschränkt ist. Die un-mittelbar neben der Pumpenaufnahmebohrung 5 und der Speicherlaufnahmebohrung 1 gelegene zweite Ventilreihe Y ninmit ausschließlich die für den Bremsdruckabbau in den Radbremsen erforderlichen Auslaßventile auf. Hierdurch ergibt sich eine besonders kurze Druckmittelverbindung von den Auslaßventilen zum saugseitigen Anschluß in der Pumpenbohrung 5, über die Speicherlaufnahmebohrungen 1, in die zur Zwischenspeicherung des jeweils vom Auslaßventil kommenden Druckmittels ein Kolbenspeicher oder Mem-branspeicher eingesetzt ist. Die Einlaßventile befinden sich in den Ventilaufnahmebohrungen 2' der ersten Ventilreihe X, die durch die zweite Ventilreihe Y von der Pumpenauf-nahmebohrung 5 und den Speicherlaufnahmebohrungen 1 räumlich getrennt sind. Die Anordnung der Einlaßventile in der ersten Ventilreihe X hat den Vorteil, daß die in Nähe der ersten Ventilreihe X in den Aufnahmekörper **4** einmünden-

den Anschlüsse B1, B2 des Bremsdruckgebers und die zu den Radbremsen führenden Anschlüsse R1, R2, R3, R4 gleichfalls möglichst eng beieinander liegen, womit sich ein einheitliches Anschlußbild für die Bremsleitungen an einer Seitenfläche des Aufnahmekörpers 4 ergibt. Aus der Fig. 1 geht ferner eine dritte Ventilreihe Z hervor, die entfernt von der ersten und zweiten Ventilreihe X, Y in die Gehäusefläche des Aufnahmekörpers 4 einmündet. Die somit unmittelbar neben den beiden Speicheraufnahmebohrungen 1 angeordnete dritte Ventilreihe Z gewährleistet eine einfache funktionelle Erweiterung des für Blockierdruckregelung ausgelegten Hydraulikaggregates zum Zwecke einer Antriebsschlupf- bzw. Fahrdynamikregelung, wozu in den beiden äußeren Ventilaufnahmebohrungen 2' als elektrische Umschaltventile ausgeführte, in Grundstellung geschlossene Magnetventile eingesetzt werden. In den beiden dazwischenliegenden Ventilaufnahmebohrungen 2'' der Ventilreihe Z werden in Grundstellung geöffnete Magnetventile eingesetzt.

Die zur gewünschten Funktion des Hydraulikaggregates erforderlichen Druckmittelkanäle sollen hinsichtlich ihrer Verbindung mit den beschriebenen Aufnahmebohrungen im nachfolgenden anhand den Fig. 2 und 3 erläutert werden. Abschließend soll bezüglich Fig. 1 nicht unerwähnt bleiben, daß trotz der äußerst dichten Anordnung der beschriebenen Blockverbohrung zur Aufnahme der einzelnen Funktionselemente die zwischen den beiden Ventilreihen X, Y verbleibenden Zwischenräume für die Aufnahme von Durchgangsöffnungen 17 genutzt werden können, die zur Stromversorgung des Elektromotors innerhalb der Motoraufnahmebohrung 3 genutzt werden können. Dadurch, daß die inneren Ventilaufnahmebohrungen jeweils gegenüber den äußeren Ventilaufnahmebohrungen jeder Ventilreihe X, Y, Z in Richtung der Motoraufnahmebohrung 3 versetzt sind, verbleibt auch außerhalb der ersten Ventilreihe X und dritten Ventilreihe Z ein erwünschter Freiraum zur Anordnung von Durchgangs- oder Gewindelöchern 14, 15 zur Befestigung eines die abbildungsgemäß Grundfläche verschließenden Deckels, der darüber hinaus Bestandteil eines in ihm integrierten elektronischen Reglers sein kann. Gleichfalls kann der in die Motoraufnahmebohrung 3 eingesetzte Elektromotor mit seinem Flanschteil auf der von den Ventilreihen X, Y, Z abgewandten Stirnfläche des Aufnahmekörpers 4 unter Zuhilfenahme einer Schraubverbindung in den Durchgangslöchern 14, 15 befestigt werden. Schließlich soll auch nicht unerwähnt bleiben, daß durch die Anordnung und Gestaltung der Motoraufnahmebohrung 3 bei Bedarf eine Leckagebohrung 16 zur Ableitung des eventuell sich ansammelnden Flüssigkeitsvolumens vorgesehen sein kann. Andererseits ermöglicht die vorgeschlagene Motoraufnahmebohrung 3 durch ihre entsprechend großzügige Volumenaufnahme in gewissen Grenzen eine Leckagespeicherung, so daß ggf. auf die dargestellte Leckagebohrung 16 verzichtet werden kann.

Die Fig. 2 zeigt ausgehend von der Beschreibung der Abbildung nach Fig. 1 die räumliche Anordnung der Druckmittelkanäle und Aufnahmebohrungen des Hydraulikaggregats, die zu einer sog. Einheitsblockverbohrung führen. Aus dieser dreidimensionalen Betrachtung des Aufnahmekörpers 4 wird ersichtlich, daß die Motoraufnahmebohrung 3 in die Gehäusefläche einmündet, die der die Ventilreihen X, Y, Z und Speicheraufnahmebohrungen 1 aufweisenden Gehäusefläche entgegengesetzt ist. Die den Elektromotor somit aufnehmende Gehäusestirnfläche bildet eine großzügige Aufnahme für das Motorgehäuse, wobei nach Wunsch oder Bedarf die im Aufnahmekörper 4 vorgesehenen vertikalen Durchgangsöffnungen 17 zur Motorstromversorgung und die Durchgangslöcher 14, 15 zur Flanschbefestigung des

Elektromotors mitbenutzt werden können. Trotz der kleinen Abmessungen des Aufnahmekörpers 4 eignet sich durch den verblegenden Freiraum die motorseitige Stirnfläche des Aufnahmekörpers 4 zur Aufnahme der Radbremsanschlüsse R1, R2, die beispielsweise zu den Hinterradbremsen führen. Diese Anschlüsse führen über relativ kurze Druckmittelkanäle zu den äußeren Ventilaufnahmebohrungen 2', in der ersten Ventilreihe X und damit über die darin in Grundstellung geöffneten Einlaßventile zu den Bremsdruckgeberanschlüssen B1, B2. Die Bremsdruckgeberanschlüsse B1, B2 sind über eine in vorliegender Perspektive verdeckte Druckmittelabzweigung auch mit den beiden innerhalb der Ventilreihe X gelegenen Ventilaufnahmebohrungen 2'' verbunden, an die auch die gemeinsam mit den Bremsdruckgeberanschlüssen B1, B2 an einer gemeinsamen Seitenfläche vorgeesehenen Radbremsanschlüsse R3, R4, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel zu den Vorderradbremsen führen, angeschlossen sind. Um jeweils das vom Bremsdruckgeber über die erste Ventilreihe X den Radbremsen zugeführte Bremsflüssigkeitsvolumen in Richtung der Speicheraufnahmebohrung 1 ablassen zu können, befinden sich zwischen jeder diametralen Ventilaufnahmebohrung 2, 2' der ersten und zweiten Ventilreihe X, Y eine kurze, horizontale Druckmittelverbindung 19, womit in der Offenstellung des jeweils in der zweiten Ventilreihe Y befindlichen, elektromagnetisch angesteuerten Auslaßventils das in der zugehörigen Ventilaufnahmebohrung 2' der ersten Ventilreihe X anstehende Druckmittel in einen als Sammelkanal ausgebildeten horizontalen Druckmittelkanal 6 gelangt, der über einen nach unten geneigten Verbindungskanal 7 in Richtung der in Fig. 1 abgebildeten Gehäusefläche zur Speicheraufnahmebohrung 1 führt. Auch die Speicheraufnahmebohrung 1 weist abbildungsgemäß einen entgegengesetzten und schräg nach oben gerichteten Rücklaufkanal 8 auf, der unter einem definierten Winkel zu einem in die Pumpenaufnahmebohrung 5 einmündenden, horizontal gerichteten Druckmittelkanal 9 führt. Der Druckmittelkanal 9 ist mit einem Pulsationsdämpfer 20 verbunden. Zwischen der Speicheraufnahmebohrung 1 und dem Rücklaufkanal 8 befindet sich ein in Richtung der Speicheraufnahmebohrung 1 sperrendes Rückschlagventil 23. Die Aufnahmebohrung für den Pulsationsdämpfer 20 verläuft konzentrisch zur äußeren Ventilaufnahmebohrung 2'' der dritten Ventilreihe Z aus Richtung der motorseitigen Stirnfläche des Aufnahmekörpers 4 kommend, wodurch mit der äußeren Ventilaufnahmebohrung 2'' ein gemeinsamer Druckmittelanschluß an den zur Saugseite der Pumpe führenden horizontalen Druckmittelkanal 9 gewährleistet ist. In die vertikale, außen liegende Ventilaufnahmebohrung 2'', die das in Grundstellung geschlossene Magnetventil aufnimmt, mündet ferner unterhalb des Druckmittelkanals 9 ein räumlich zwischen der Pumpenaufnahmebohrung 5 und der vertikalen Speicheraufnahmebohrung 1 horizontal verlaufender Druckmittelkanal 13 ein, der gleichfalls jeweils mit einem der beiden Bremsdruckgeberanschlüsse B1, B2 verbunden ist. Dieser Druckmittelkanal 13 führt auch jeweils zu der Ventilaufnahmebohrung 2'', die innerhalb der Ventilreihe Z, d. h. neben der das elektrische Umschaltventil aufnehmenden Ventilaufnahmebohrung 2'' vorgesehen ist. Das in der Ventilaufnahmebohrung 2'' eingesetzte und in Grundstellung geöffnete Magnetventil ermöglicht eine Druckmittelverbindung über den oberhalb der Pumpenaufnahmebohrung 5 im Aufnahmekörper 4 verlaufenden Druckmittelkanal 11 zu den Ventilaufnahmebohrungen 2' der ersten Ventilreihe X und damit jeweils zu den Radbremsanschlüssen R1, R3 beziehungsweise R2, R4 eines der beiden Bremskreise. Näherungsweise in einer Mitte Lage der Ventilaufnahmebohrungen 2'', 2''' befindet sich jeweils oberhalb von der dritten Ventilreihe Z eine Ge-

räuschkammer **10**, in die je Bremskreis ein von der Pumpenaufnahmebohrung **5**, kommender Druckanschluß **21** einmündet. Am Ausgang der Geräuschkammer **10** besteht über eine Blende **22** eine Verbindung zum horizontalen Druckmittelkanal **11**. Die gezeigte Geräuschkammer **10** eines jeden Bremskreises ist mit ihrer Längsachse in die Seitenfläche des Aufnahmekörpers **4** gerichtet und erstreckt sich damit quer zur dritten Ventilreihe Z.

Eine weitere Platz einsparung ergibt sich, wenn die Geräuschkammer **10** unmittelbar der Pumpenaufnahmebohrung **5** als konzentrisch der Pumpendruckseite zugeordneter Ringraum, beispielsweise in Form einer Hinterfrässung der Pumpenaufnahmebohrung **5**, ausgebildet wird. Der Druckanschluß **21** der Pumpe kann hierbei ohne maßgebliche Veränderung innerhalb der Blockverbohrung an den zur ersten Ventilreihe X führenden Druckmittelkanal **11** angeschlossen werden. Eine entsprechende Ausführung wird später anhand der Fig. 4 erläutert.

Die Anordnung der Aufnahmebohrungen und der Verlauf der Druckmittelkanäle wurde bisher in Fig. 2 auf die beiden Radbremsen R1, R3 eines Bremskreises beschränkt. Gleicher funktioneller als auch spiegelbildlicher Aufbau besteht für die Verbohrung des Aufnahmekörpers **4** für die Darstellung des zweiten Bremskreises, worauf im weiteren infolge der baulichen Identität nicht eingegangen werden braucht.

Insbesondere unter Rückbezug auf die Darstellung nach Fig. 2 soll im nachfolgenden unter Beachtung der Fig. 3 mit veränderter Perspektivansicht die erfundungsgemäße Anordnung der Aufnahmebohrungen und Druckmittelkanäle verteilt auf mehrere parallele, horizontale angelegte Gehäusebezugsebenen A1, A2, A3, verdeutlicht werden. Abbildungsgemäß verläuft die unterste strichpunktiert angedeutete Gehäusebezugsebene A1 im Bereich der Speicheraufnahmebohrungen **1** und Ventilaufnahmebohrungen **2**, **2'**, **2''**, **2'''** und damit auf Höhe der Radbremsanschlüsse R3, R4. Eine weitere, auf halber Höhe des Aufnahmekörpers **4** angelegte Gehäusebezugsebene A2 verläuft entlang des Druckmittelkanals **6** und verdeutlicht zwischen den beiden Gehäusebezugsebenen A1, A2 den geneigten Verlauf des Verbindungskanals **7** in Richtung der Speicheraufnahmebohrung **1**. Oberhalb der Gehäusebezugsebene A2 und damit auf Höhe der Gehäusebezugsebene A3 gelegen, befindet sich der Druckmittelkanal **9**. Auf diesen ist der schräg aus Richtung der Gehäusebezugsebene A2 kommende Rücklaufkanal **8** gerichtet, der in der Gehäusebezugsebene A3 endet. Oberhalb der Gehäusebezugsebene A3 sind die horizontal zu den Gehäuseebenen A1 bis A3 verlaufenden Druckmittelabzweigungen **18** für die Bremsdruckgeberanschlüsse B1, B2 und horizontalen Kanäle **11** der Geräuschkammern **10** gelegen. Die Geräuschbezugsebenen A1 bis A3 verdeutlichen die planvolle Verteilung der Druckmittelkanäle und Aufnahmebohrungen, die im Ergebnis zu einer größtmöglichen Integrationsdichte aller Funktionselemente führt.

Besondere Bedeutung hat hierbei die möglichst kurze hydraulische Verbindung zwischen den Ventilaufnahmebohrungen **2** der zweiten Ventilreihe Y, der Speicheraufnahmebohrung **1** und der Pumpenaufnahmebohrung **5** mittels des Druckmittelkanals **6**, Verbindungskanal **7**, Rücklaufkanal **8** und Druckmittelkanal **9**. Sie stellen gewissermaßen als sogenannter Sekundärkreis für jede blockiert geschützte Bremsanlage einen unerwünschten, zu entlüftenden, ein Flüssigkeitsvolumen verzerrenden Totraum innerhalb des Aufnahmekörpers **4** dar.

Da das beschriebene Hydraulikaggregat bei gleichem konstruktiven Aufbau nicht auf eine Blockierschutzregelfunktion begrenzt ist, sondern unter einfachster maschinel-

ler Fertigung um eine dritte Ventilreihe Z zum Zweck einer Anfahrschlupf- als auch Fahrdynamikregelung erweiterungsfähig ist, ergibt sich auch durch die unmittelbare Anbindung der normalerweise von einem Magnetventil verschlossenen Ventilaufnahmebohrung **2''** an den zur Saugseite der Pumpe führenden Druckmittelkanal **9** keine nennenswerte Vergrößerung des mittels den Auslaßventilen vom Bremsenprimärkreis getrennten, oben beschriebenen Totraumvolumens. Ein weiterer Vorteil der Erfindung ergibt

10 sich durch den zwischen der Speicheraufnahmebohrung **1** und der Pumpenaufnahmebohrung **5** liegenden Freiraum zwecks unmittelbarem Anschluß des Pulsationsdämpfers **20** am Rücklaufkanal **8**, so daß der Pulsationsdämpfer **20** anstelle der abbildungsgemäßen Anordnung achsparallel zur 15 Pumpenaufnahmebohrung **5** in der Seitenfläche des Aufnahmekörpers **4** und damit auf Höhe des Anschlußpunktes der Rücklaufleitung **8** an der Speicheraufnahmebohrung **1** angeordnet werden kann.

Bezüglich einer zu den voranbeschriebenen Fig. 1 bis 3 gezeigten alternativen koaxialen Anordnung der Geräuschkammer **10** zur Pumpenaufnahmebohrung **5** wird auf Fig. 4 verwiesen, die herstellungstechnisch mittels einer Hinterfrässung der Pumpenaufnahmebohrung **5** hergestellt werden kann. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist 20 dann der pumpendruckseitige Druckmittelkanal **21** nach wie vor unverändert in Richtung der in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Geräuschkammer **10** zu führen. Infolge der Verlagerung der Geräuschkammer **10** in den Bereich der Pumpenaufnahmebohrung **5** ist die Verlängerung des pumpendruckseitigen Druckmittelkanals **21** mit einem Blindverschluß im Aufnahmekörper **4** verschen. Der Druckmittelkanal **21** führt deswegen über die in den Fig. 2 und 3 bereits gezeigte Druckmittelabzweigung **12** unmittelbar zum Druckmittelkanal **11** des jeweiligen Bremskreises. Alle übrigen in der Fig. 4 gezeigten Merkmale entsprechen bereits den zu den Fig. 1 bis 3 beschriebenen Einzelheiten und sind dementsprechend dort nachzulesen.

In den nachfolgenden Fig. 5, 6 und 7 werden vorteilhafte Ausgestaltungsvarianten zur Darstellung von verschiedenen Befestigungs- als auch Ausführungs möglichkeiten von Niederdruckspeichern **24** dargestellt, die die Speicheraufnahmebohrungen **1** verschließen.

Die Fig. 5 zeigt hierzu einen als Kolbenspeicher ausgeführten Niederdruckspeicher **24**, dessen Gehäuse **25** aus einem vorzugsweise mittels Tiefziehen hergestellten Blech besteht, in dem der gleichfalls vorzugsweise aus einem Dünblechteil gepreßte Kolben **26** mittels eines O-Rings **27** abgedichtet und im Gehäuse **25** geführt ist. Der umlaufende Bund **28** des Gehäuses **25** liegt ebenso wie der Kolbenboden an der Stirnfläche der relativ flachen Speicheraufnahmebohrung **1** an und ist in dieser mittels eines Verstemmwerkzeuges im Aufnahmekörper **4** befestigt.

Abweichend sowie in Ergänzung zur Beschreibung von Fig. 5 zeigt Fig. 6 einen zylindrischen Vorsprung **29** in der Speicheraufnahmebohrung **1**, der in einer Ringnut zur Abdichtung des Speichergehäuses **25** einen O-Ring aufnimmt.

In Fig. 7 wird abweichend von den Einzelheiten nach Fig. 5 und 6 vorgeschlagen, daß das Speichergehäuse **25** aus einem massiven, mit einem Flanschteil versehenen Drehteil besteht, das an seiner Außenkontur einen O-Ring aufnimmt, der die Speicheraufnahmebohrung **1** abdichtet.

In allen vorangegangenen Ausführungsbeispielen nach Fig. 5, 6 und 7 bildet der Niederdruckspeicher **24** eine eigenständig handhabbare Unterbaugruppe, da der Kolben **26** jeweils mit seiner Druckfeder **30** im Speichergehäuse **25** vormontiert ist, bevor er in die Speicheraufnahmebohrung **1** eingesetzt werden kann.

Die Fig. 8 und 9 zeigen mögliche Ausgestaltungsformen zur Geräuschaufnahmekammer 10, die mittels Hülsenverschlußkörpern 31 unterschiedlicher Gestalt und Volumenaufnahme druckmitteldicht verschlossen werden können. Die Hülsenverschlußkörper 31 sind vorzugsweise aus einem Dünnblechteil einstückig oder zweiteilig hergestellt. Die Befestigung der Hülsenkörper in der Geräuschaufnahmekammer 10 geschieht beispielsweise mittels einem Sicherungsdräht 32. Die Abdichtung des als Deckelverschluß ausgebildeten Dünnblechteils geschieht mittels eines O-Rings.

Zusammenfassend ergibt sich erfindungsgemäß ein Verbohrungssystem für einen Aufnahmekörper 4, der ein einheitliches Kanalkonzept und die gleiche Anordnung von Aufnahmehohrungen für die unterschiedlichen Funktionen des Hydraulikaggregats ermöglicht, um damit die Multifunktionalität des Aufnahmekörpers 4 ohne aufwendige Veränderung des Aufnahmekörpers 4 zu gewährleisten. Gleichzeitig sind die erläuterten Aufnahmehohrungen und Druckmittelkanäle möglichst raumsparend angeordnet, so daß die Abmessungen des Aufnahmekörpers 4 ein Minimum bilden. Das erfindungsgemäß vorgeschlagene Hydraulikaggregat läßt sich somit mittels einheitlicher Spann-, Bohr- und Fräsoperationen in der Fertigung herstellen, unabhängig davon, ob es sich hierbei um die Herstellung eines auf die Blockierdruckregelung der Bremsanlage beschränktes Hydraulikaggregat handelt oder um ein um die Fahrodynamikregelung erweitertes Hydraulikaggregat. Durch die Ausrichtung der Speicheraufnahmehohrung 1 seitlich neben den Ventilaufnahmehohrungen 2, 2', 2'', 2''' ergibt sich eine besonders geschützte Anordnung des Niederdruckspeichers 24 innerhalb eines die Ventilaufnahmehohrungen 2, 2', 2'', 2''' abdeckenden Deckels, wobei die Tiefe der Speicheraufnahmehohrung 1 im Aufnahmekörper 4 auf ein notwendiges Maß zur Befestigung des Niederdruckspeichers 24 beschränkt ist und das erforderliche Arbeitsvolumen des Niederdruckspeichers 24 in das deckelförmige Gehäuse 25 verlagert wird.

Ferner zeichnet sich die Erfindung durch besonders kurze Druckmittelwege im Bereich des in den Aufnahmekörper 4 verlagerten Bremsenprimär- und Sekundärkreises aus. Da die Ventilaufnahmehohrungen 2 für die Auslaßventile als auch die Speicheraufnahmehohrungen 1 möglichst nahe zur Pumpenaufnahmehohrung 5 angeordnet sind, ergibt sich ein minimales zu entlüftendes und zu befüllendes Totraumvolumen für den Bremsensekundärkreis.

Bezugszeichenliste

1 Speicheraufnahmehohrung	50
2, 2' Ventilaufnahmehohrung	
2'', 2''' Ventilaufnahmehohrung	
3 Motoraufnahmehohrung	
4 Aufnahmekörper	
5 Pumpenbohrung	55
6 Druckmittelkanal	
7 Verbindungskanal	
8 Rücklaufkanal	
9 Druckmittelkanal	
10 Geräuschaufnahmekammer	60
11 Druckmittelkanal	
12 Druckmittelabzweigung	
13 Druckmittelkanal	
14 Durchgangsloch	
15 Durchgangsloch	65
16 Leckagebohrung	
17 Durchgangsöffnung	
18 Druckmittelabzweigung	

19 Druckmittelverbindung	
20 Pulsationsdämpfer	
21 Druckanschluß	
22 Blende	
23 Rückschlagventil	5
24 Niederdruckspeicher	
25 Gehäuse	
26 Kolben	
27 O-Ring	
28 Bund	10
29 Vorsprung	
30 Druckfeder	
31 Hülsenverschlußkörper	
32 Sicherungsdräht	
A1, A2 Gehäusebezugsebene	15
A3, A4 Gehäusebezugsebene	
R1, R2 Radbremsanschlüsse	
R3, R4 Radbremsanschlüsse	
B1, B2 Bremsdruckgeberanschlüsse	
X, Y, Z Ventilreihen	20

Patentansprüche

1. Hydraulikaggregat für schlupfgeregelte Bremsanlagen,

mit einem Aufnahmekörper, der in mehreren Ventilaufnahmehohrungen einer ersten und zweiten Ventilreihe Ein- und Auslaßventile aufnimmt, mit einer außerhalb zu den beiden Ventilreihen im Aufnahmekörper angeordneten Pumpenbohrung, die quer zur Einniedrigungsrichtung der Ventilaufnahmehohrungen in den Aufnahmekörper gerichtet ist,

mit einer außerhalb zu den beiden Ventilreihen im Aufnahmekörper angeordneten Motoraufnahmehohrung, die senkrecht auf die Pumpenbohrung gerichtet ist,

mit einer außerhalb zu den beiden Ventilreihen in den Aufnahmekörper einniedrigenden Speicher- aufnahmehohrung,

mit mehreren die Ventile-, Pumpen und Speicheraufnahmehohrungen verbindenden Druckmittelkanäle, die eine hydraulische Verbindung zwischen einem Bremsdruckgeber und mehreren Radbremsen herzustellen vermögen,

dadurch gekennzeichnet, daß die Speicheraufnahmehohrung (1) achsparallel zu den Ventilaufnahmehohrungen (2, 2') der beiden Ventilreihen (X, Y) und zur Motoraufnahmehohrung (3) ausgerichtet ist, und daß die Speicheraufnahmehohrung (1) und die Ventilaufnahmehohrungen (2, 2') der ersten und zweiten Ventilreihe (X, Y) nebeneinander angeordnet in eine erste Gehäusestirnfläche des Aufnahmekörpers (4) einnünden.

2. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilaufnahmehohrungen (2) für die Auslaßventile in der zweiten Ventilreihe (Y) angeordnet sind, die unmittelbar neben der Pumpenbohrung (5) und der Speicheraufnahmehohrung (1) liegen ist.

3. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßventile in den Ventilaufnahmehohrungen (2') der ersten Ventilreihe (X) angeordnet sind, die durch die zweite Ventilreihe (Y) von der Pumpenbohrung (5) und von der Speicheraufnahmehohrung (1) räumlich getrennt ist.

4. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Ventilaufnahmehohrungen

bohrungen (2", 2'') einer dritten Ventilreihe (Z) entfernt von der ersten und zweiten Ventilreihe (X, Y) in die erste Gehäusestirnfläche des Aufnahmekörpers (4) einmünden, wobei die dritte Ventilreihe (Z) unmittelbar neben der Speicheraufnahmebohrung (1) gelegen ist. 5
 5. Hydraulikaggregat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilaufnahmebohrungen (2) der zweiten Ventilreihe (Y) sich bis zu einer zweiten Gehäusebezugsebene (A2) erstrecken und daß die Ventilaufnahmebohrungen (2) paarweise mit jeweils einem Druckmittelkanal (6) verbunden sind, der in einen Verbindungskanal (7) einmündet, der unter einem Neigungswinkel zur Speicheraufnahmebohrung (1) von der zweiten zur ersten Gehäusebezugsebene (A2, A1) 10 führt.
 6. Hydraulikaggregat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Speicheraufnahmebohrung (1) einen Rücklaufkanal (8) aufweist, der unter einem Neigungswinkel zu einem in die Pumpenaufnahmebohrung (5) einmündenden Druckmittelkanal (9) führt, der außerhalb der ersten und zweiten Gehäusebezugsebene (A1, A2) in einer dritten Gehäusebezugsebene (A3) gelegen ist. 15
 7. Hydraulikaggregat nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpenaufnahmebohrung (5) von dem geneigten Verbindungskanal (7) und Rücklaufkanal (8) begrenzt zwischen der zweiten und dritten Gehäusebezugsebene (A2, A3) gelegen ist. 20
 8. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Regelung des Blockierdrucks in den Radbremsen in den Ventilaufnahmebohrungen (2, 2'') der ersten und zweiten Ventilreihe (X, Y) ausschließlich die Ein- und Auslaßventile elektromagnetisch betätigt sind. 25
 9. Hydraulikaggregat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Unterbrechung der Druckmittelverbindung zwischen dem Bremsdruckgeberanschluß (B1, B2) und den Einlaßventilen der ersten Ventilreihe (X) in den Ventilaufnahmebohrungen (2'') der dritten Ventilreihe (Z) jeweils ein in Grundstellung geschaltetes Magnetventil eingesetzt ist. 30
 10. Hydraulikaggregat nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur direkten hydraulischen Verbindung des Bremsdruckgeberanschlusses (B1, B2) mit einem saugseitigen Anschluß der Pumpenaufnahmebohrung (5) in einer Ventilaufnahmebohrung (2'') der dritten Ventilreihe (Z) ein in Grundstellung geschlossenes Magnetventil vorgeschen ist. 35
 11. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein druckseitiger Ausgang der Pumpenaufnahmebohrung (5) in eine Geräuschdämpfungskammer (10) einmündet, die außerhalb der ersten und zweiten Gehäusebezugsebene (A1, A2) des Aufnahmekörpers (4) angeordnet ist. 40
 12. Hydraulikaggregat nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Geräuschdämpfungskammer (10) als ein koaxial zur Pumpenaufnahmebohrung (5) ausgerichteter Ringraum ausgeführt ist, der auf Höhe des druckseitigen Kanalgangs der Pumpenaufnahmebohrung 5 gelegen ist. 45
 13. Hydraulikaggregat nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Geräuschdämpfungskammer (10) zwischen den Druckmittelanschlüssen der Ventilaufnahmebohrungen (2'') der dritten Ventilreihe (Z) angeordnet sind. 50
 14. Hydraulikaggregat nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Geräuschdämpfungskammer (10) an einem Druckmittelkanal (11) angeschlossen ist. 55
 60
 65

der entfernt zu den ersten, zweiten und dritten Gehäusebezugsebenen (A1, A2, A3) gelegen ist, daß am Druckmittelkanal (11) eine Druckmittelabzweigung (12) angeschlossen ist, die zur Ventilaufnahmebohrung (2'') des in der dritten Ventilreihe (Z) angeordneten und in Grundstellung offengeschalteten Magnetventils führt.

15. Hydraulikaggregat für schlupfgeregelte Bremsanlagen,

- mit einem Aufnahmekörper, der in mehreren Ventilaufnahmebohrungen einer ersten und zweiten Ventilreihe Ein- und Auslaßventile aufnimmt,
- mit einer außerhalb zu den beiden Ventilreihen im Aufnahmekörper angeordneten Pumpenbohrung, die quer zur Einmündungsrichtung der Ventilaufnahmebohrungen in den Aufnahmekörper gerichtet ist,
- mit einer außerhalb zu den beiden Ventilreihen im Aufnahmekörper angeordneten Motoraufnahmebohrung, die senkrecht auf die Pumpenbohrung gerichtet ist,
- mit einer außerhalb zu den beiden Ventilreihen in den Aufnahmekörper einmündenden Speicherbohrung,
- mit mehreren die Ventil-, Pumpen- und Speicheraufnahmebohrung verbindende Druckmittelkanäle, die eine hydraulische Verbindung zwischen einem Bremsdruckgeber und mehreren Radbremsen herzustellen vermögen.

dadurch gekennzeichnet, daß sich die Druckmittelkanäle (9, 11, 13) entgegengesetzt zu den in den Aufnahmekörper (4) einmündenden Druckmittelanschlüssen des Bremsdruckgebers (B1, B2) und den Radbremsen (R1 bis R4) derart erstrecken, daß wahlweise in einer die erste und zweite Ventilreihe (X, Y) aufweisenden ersten Gehäusestirnfläche eine dritte Ventilreihe (Z) zum Zwecke einer multifunktionalen Einheitsblockbohrung positionierbar und mit den Druckmittelkanälen (9, 11, 13) verbindbar ist, wobei die dritte Ventilreihe (Z) durch eine in der ersten Gehäusestirnfläche gelegene Speicheraufnahmebohrung (1) von der ersten und zweiten Ventilreihe (X, Y) beabstandet ist.

16. Hydraulikaggregat nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Speicheraufnahmebohrung (1) einen Niederdruckspeicher (24) aufnimmt, der eine genständig handhabbare Unterbaugruppe bildet.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

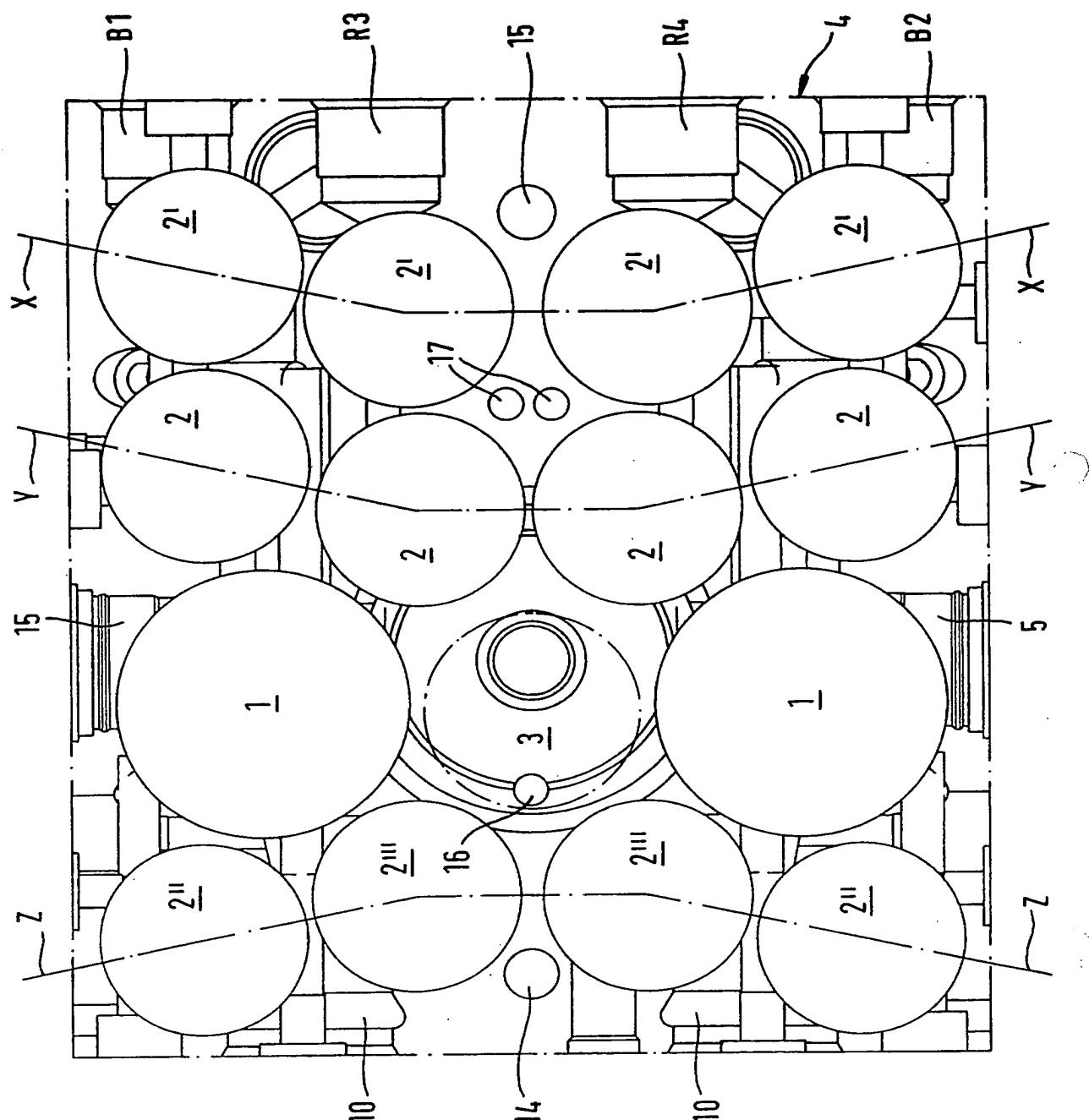
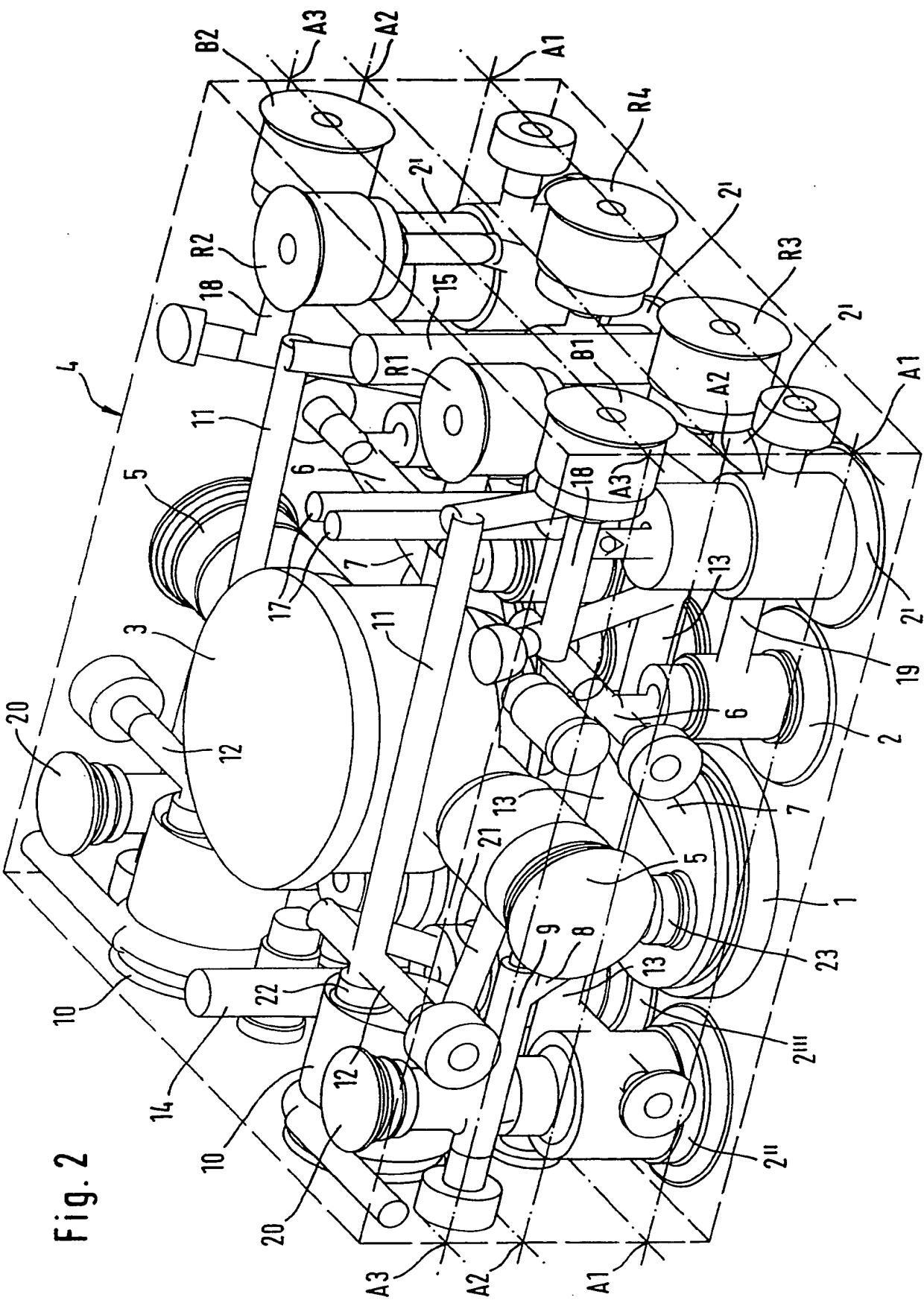
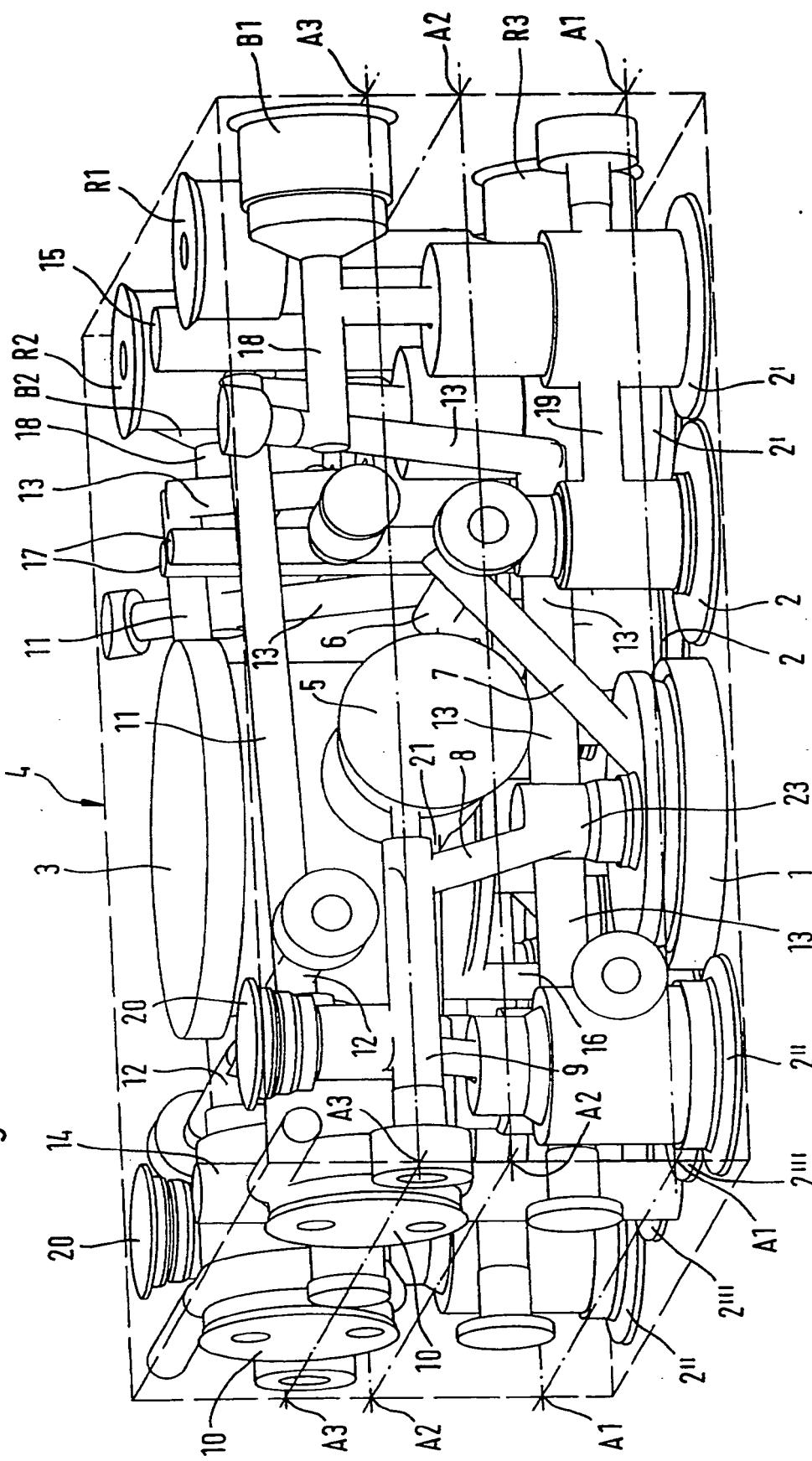


Fig. 1

Fig. 2



三



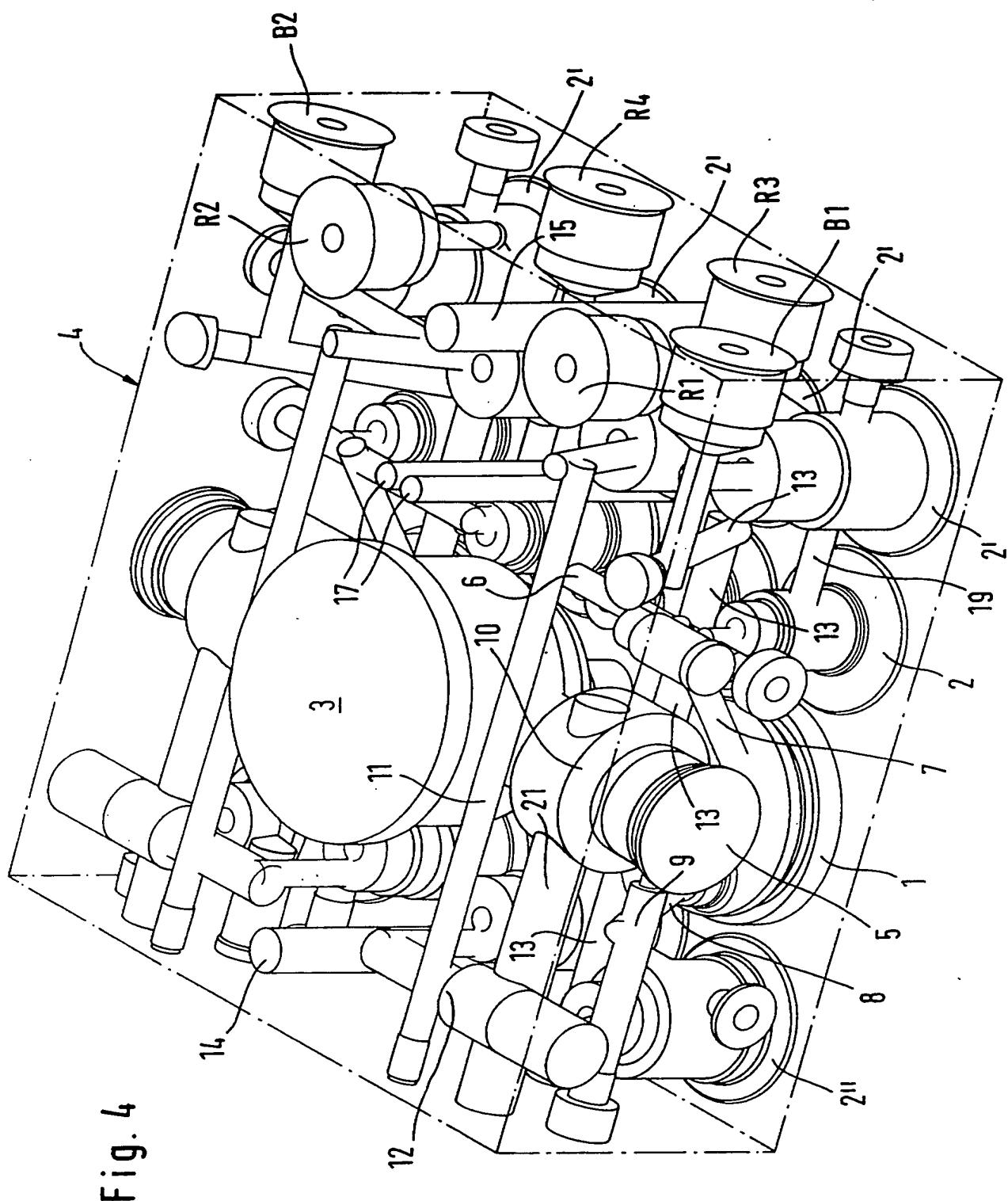


Fig. 6

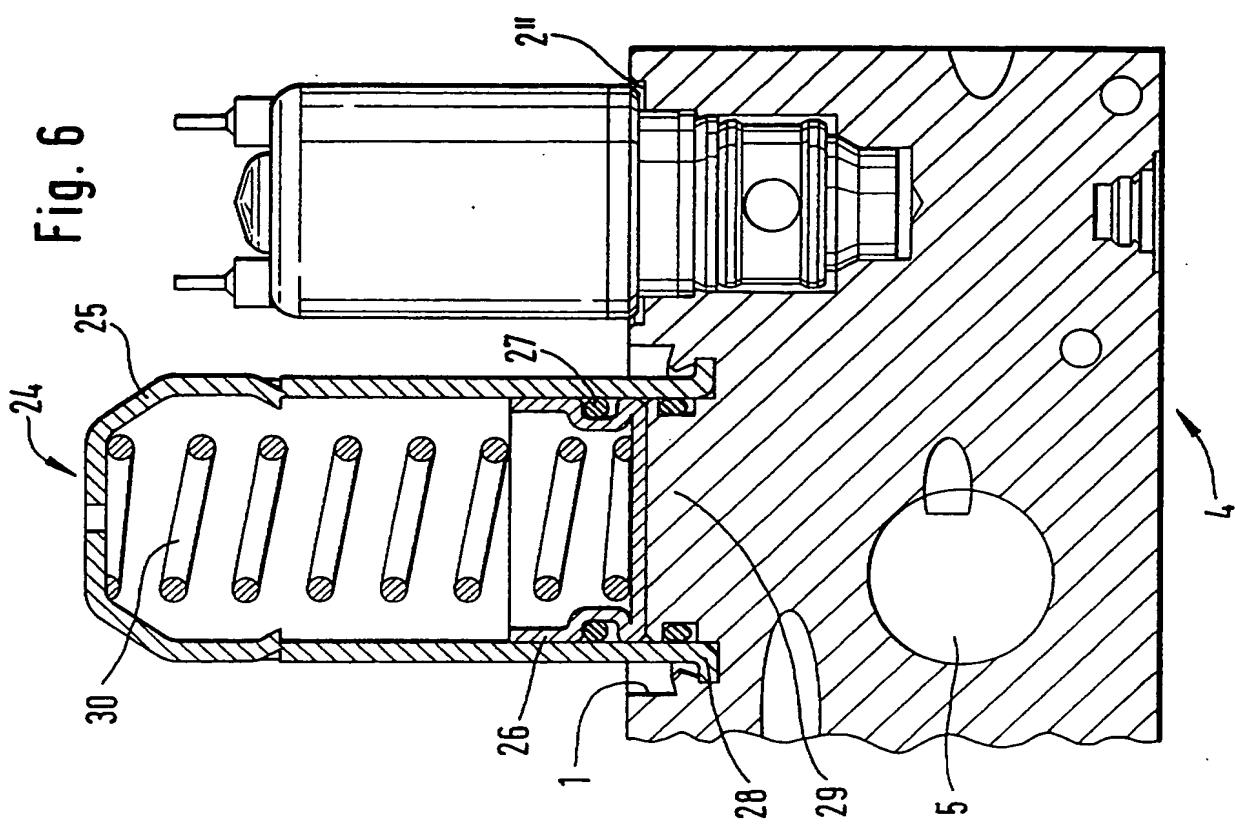


Fig. 5

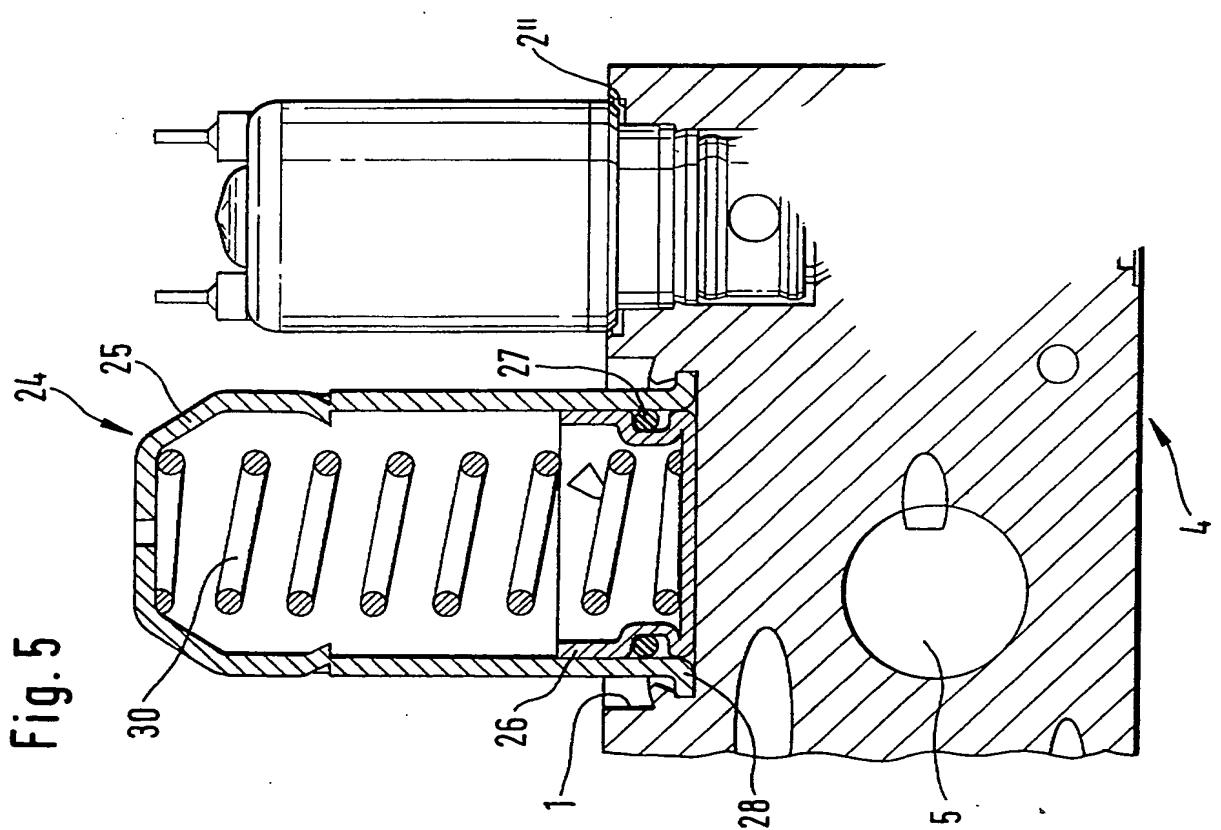


Fig. 7

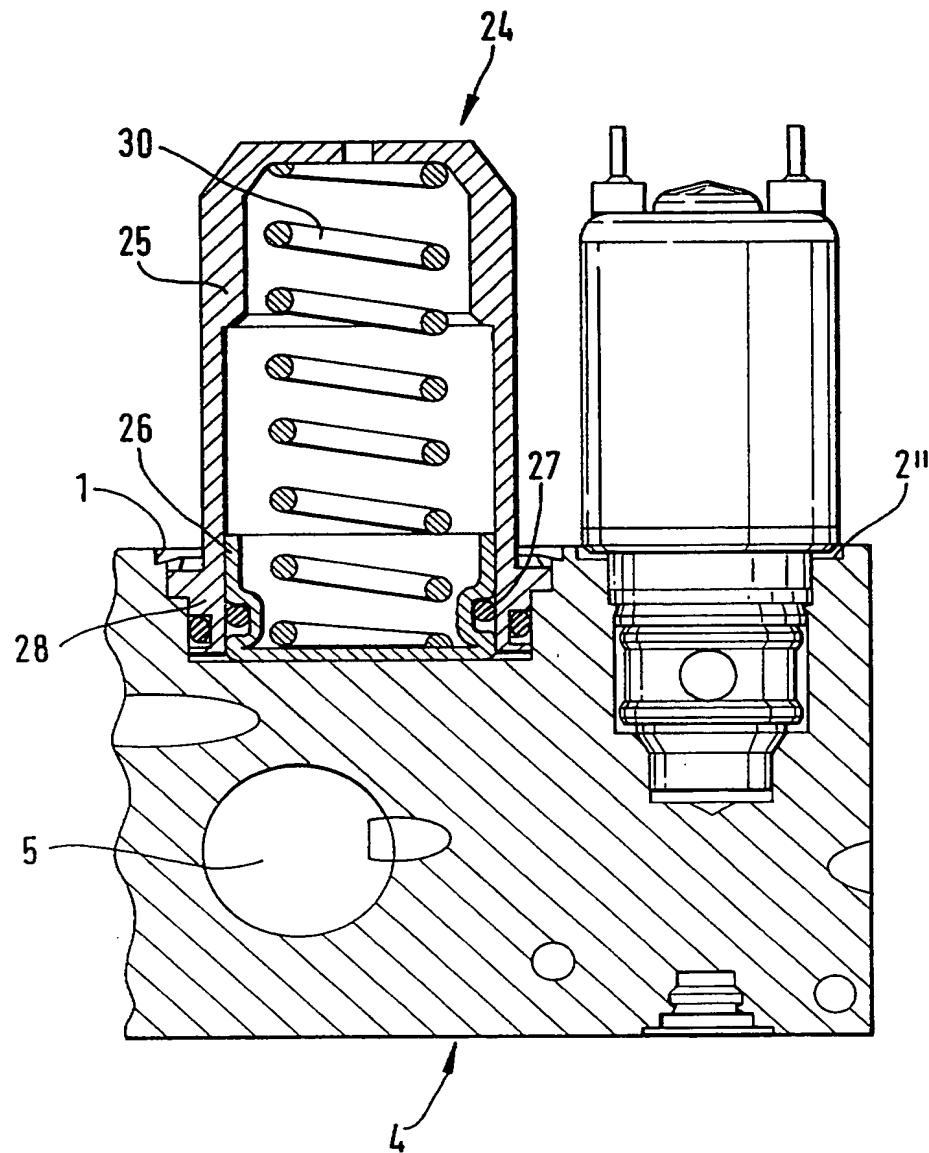


Fig. 8

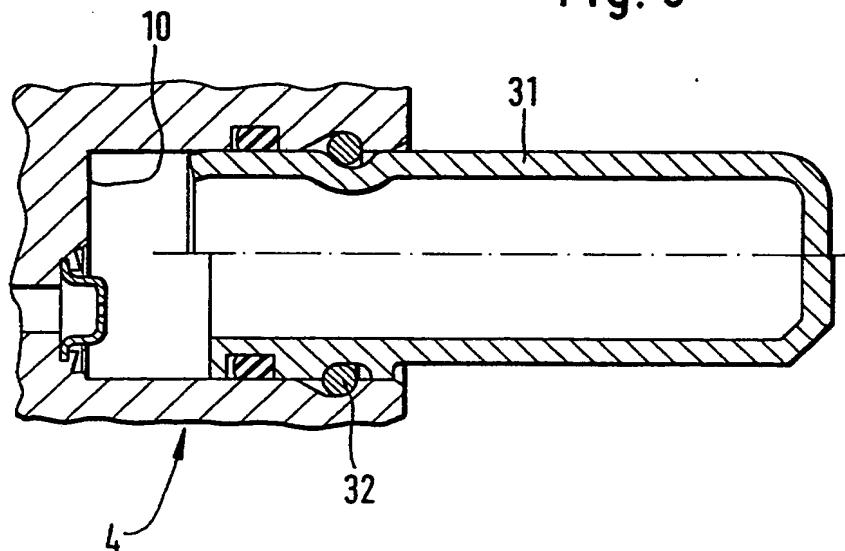


Fig. 9

